



日本特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 6月 9日

出願番号
Application Number:

特願2000-173814

出願人
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

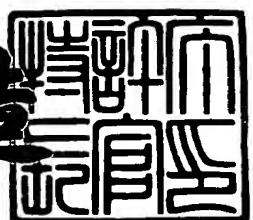
RECEIVED

MAY 15 2001

TC 2800 MAIL ROOM

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3106645

【書類名】 特許願
 【整理番号】 20000216
 【提出日】 平成12年 6月 9日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 A63H 33/22
 【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号
 ヤマハ株式会社内
 【氏名】 西谷 善樹
 【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号
 ヤマハ株式会社内
 【氏名】 小林 詠子
 【特許出願人】
 【識別番号】 000004075
 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社
 【代理人】
 【識別番号】 100084548
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小森 久夫
 【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013550
 【納付金額】 21,000円
 【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9001567
 【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光玩具および発光玩具を用いた身体状態記録／判定システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 角度センサ、速度センサ、加速度センサのうち1つまたは複数を有するセンサ手段と、発光手段と、前記センサ手段が検出した角度、速度または加速度に対応した発光態様で前記発光手段の発光を制御する制御手段と、を備えた発光玩具。

【請求項2】 前記センサ手段は、2軸または3軸のセンサであり、前記制御手段は、各軸の検出値に対応する態様で発光手段の発光を制御する請求項1に記載の発光玩具。

【請求項3】 利用者によって操作される操作部に、該利用者の脈拍などの身体状態を検出する身体状態検出手段を設け、操作中の利用者の身体状態を検出できるようにした請求項1または請求項2に記載の発光玩具。

【請求項4】 センサ手段として速度センサまたは加速度センサを備え、該速度センサまたは加速度センサが所定値以上の速度または加速度を検出している間、前記身体状態検出手段による身体状態の検出を有効にする請求項3に記載の発光玩具。

【請求項5】 前記制御手段は、前記身体状態検出手段が検出した身体状態に基づいて発光手段の発光態様を制御する請求項3または請求項4に記載の発光玩具。

【請求項6】 前記身体状態検出手段が検出した身体状態を記憶する記憶手段を備えた請求項3、請求項4または請求項5に記載の発光玩具。

【請求項7】 前記センサ手段が検出した角度、速度または加速度および前記身体状態検出手段が検出した身体状態を並行して記憶する記憶手段を備えた請求項3、請求項4または請求項5に記載の発光玩具。

【請求項8】 前記身体状態検出手段が検出した身体状態を外部に送信する送信手段を備えた請求項3乃至請求項7のいずれかに記載の発光玩具。

【請求項9】 前記センサ手段が検出した角度、速度または加速度および前記身体状態検出手段が検出した身体状態を外部に送信する送信手段を備えた請求項

3乃至請求項7のいずれかに記載の発光玩具。

【請求項10】 外部から信号を受信する受信手段を備え、前記制御手段は、受信手段が受信した信号に基づいて発光手段の発光態様を制御する請求項1乃至請求項9のいずれかに記載の発光玩具。

【請求項11】 請求項8に記載の発光玩具と、該発光玩具が送信した身体状態を受信して記録するホスト装置と、からなる発光玩具を用いた身体状態記録システム。

【請求項12】 請求項9に記載の発光玩具と、該発光玩具が送信した角度、速度または加速度および身体状態を受信して記録するホスト装置と、からなる発光玩具を用いた身体状態記録システム。

【請求項13】 前記発光玩具は複数である請求項11または請求項12に記載の発光玩具を用いた身体状態記録システム。

【請求項14】 請求項10に記載の発光玩具と、該発光玩具が送信した身体状態を受信し、受信した身体状態が正常であるか異常であるかを判定してその判定結果を送信するホスト装置と、からなり、

前記発光玩具は、前記判定結果を受信し、この判定結果に基づいて前記発光手段の発光態様を制御する発光玩具を用いた身体状態判定システム。

【請求項15】 前記発光玩具は複数である請求項14に記載の発光玩具を用いた身体状態判定システム。

【請求項16】 動物の身体へ取り付ける取付具を設けた請求項1または請求項2に記載の発光玩具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、揺動などの操作をされることにより、その操作に対応する色や対応する発光態様で発光する発光玩具、および、この発光玩具を用いた身体状態記録または判定システムに関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】

操作により発光する玩具は種々提案されているが、揺動などの運動によって発光色や発光態様を制御できる玩具はなかった。

また、発光するとともに利用者が揺動させるものとしては、コンサートなどで観客が用いるペンライトがあるが、一般的なペンライトは化学発光するもので色は単色であり、揺動の方向や速さによって発光色や光量を変えることはできなかった。

また、従来このような遊びを通じて利用者の脈拍等の身体状態を検出できる玩具やシステムは実用化されていなかった。

【0003】

この発明は、利用者の揺動操作などに応じて発光色や発光態様を変化させることのできる発光玩具、およびこの発光玩具を用いた身体状態記録／判定システムを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、角度センサ、速度センサ、加速度センサのうち1つまたは複数を有するセンサ手段と、発光手段と、前記センサ手段が検出した角度、速度または加速度に対応した発光態様で前記発光手段の発光を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記センサ手段は、2軸または3軸のセンサであり、前記制御手段は、各軸の検出値に対応する態様で発光手段の発光を制御することを特徴とする。

【0005】

この発明の発光玩具は、たとえば利用者が手を持って揺動させる玩具であり、角度センサ、速度センサ、加速度センサのうち1つまたは複数のセンサを有している。それぞれのセンサは、1軸、2軸(X軸、Y軸)、3軸(X軸、Y軸、Z軸)または無軸(軸方向に無関係に検出する)のいずれを用いてもよい。このセンサ手段の検出内容に応じた色で、且つその検出内容に応じた発光態様で発光する。ここで、発光手段の発光態様とは、光量、発光数、点滅間隔などである。3軸センサを用いた場合、発光色は、たとえばX軸に赤色、Y軸に青色、Z軸に緑

色を対応させるなどの態様にすることができる。そうすれば、利用者がこの発光玩具を横方向に揺動させた場合には赤色に発光し、縦方向に揺動させた場合には青色に発光し、真っ直ぐ突き出したり引いたりした場合（角度センサの場合には捩じるように回した場合）には緑色に発光する。また、これらの中間の運動（混ざった運動）をした場合には各軸方向に対応する色をその角度、速度または加速度に対応する発光態様で発光させてもよく、また、角度、速度または加速度が最も大きい軸方向に対応する色のみを発光させるようにしてもよい。

【0006】

上記のように3軸にそれぞれ光の三原色を割り当て、各軸方向の速度または加速度で三原色の各色の光量を制御するようすれば、運動の態様によって各種の色を発光させることが可能になる。

【0007】

また、同じ軸方向であっても+方向と-方向で異なる色を対応づけてもよく、さらに同じ軸方向であっても速度と加速度で異なる色の発光を制御するようにしてもよい。したがって、これらを組み合わせると1つの軸方向の+方向の速度で第1の色の発光を制御し、-方向の速度で第2の色の発光を制御し、+加速度で第3の色を制御し、-加速度で第4の色を制御することで、1軸方向の検出値に基づいて4色の発光を制御することも可能である。

さらに、各軸毎に色の組み合わせを変えるようにしてもよい。

【0008】

発光態様として発光量を制御する場合、たとえば、検出された速度または加速度（速度変化）に比例または相関する光量で発光させる方式や、速度または加速度のローカルピークが検出されたとき、そのローカルピークの大きさに応じた光量で一定時間発光させるなどの方式を採用することができる。

【0009】

請求項3の発明は、請求項1、2の発明において、利用者によって操作される操作部に、該利用者の脈拍などの身体状態を検出する身体状態検出手段を設け、操作中の利用者の身体状態を検出できるようにしたことを特徴とする。

【0010】

請求項4の発明は、請求項3の発明において、センサ手段として速度センサまたは加速度センサを備え、該速度センサまたは加速度センサが所定値以上の速度または加速度を検出している間、前記身体状態検出手段による身体状態の検出を有効にすることを特徴とする。

【0011】

請求項5の発明は、請求項3、4の発明において、前記制御手段は、前記身体状態検出手段が検出した身体状態に基づいて発光手段の発光態様を制御することを特徴とする。

請求項6の発明は、請求項3～5の発明において、前記身体状態検出手段が検出した身体状態を記憶する記憶手段を備えたことを特徴とする。

請求項7の発明は、請求項3～5の発明において、前記センサ手段が検出した角度、速度または加速度および前記身体状態検出手段が検出した身体状態を並行して記憶する記憶手段を備えたことを特徴とする。

【0012】

請求項8の発明は、請求項3～7の発明において、前記身体状態検出手段が検出した身体状態を外部に送信する送信手段を備えたことを特徴とする。

【0013】

請求項9の発明は、請求項3～7の発明において、前記センサ手段が検出した角度、速度または加速度および前記身体状態検出手段が検出した身体状態を外部に送信する送信手段を備えたことを特徴とする。

【0014】

請求項10の発明は、請求項1～9の発明において、外部から信号を受信する受信手段を備え、前記制御手段は、受信手段が受信した信号に基づいて発光手段の発光態様を制御することを特徴とする。

【0015】

請求項11の発明は、請求項8に記載の発光玩具と、該発光玩具が送信した身体状態を受信して記録するホスト装置と、からなるシステムである。

請求項12の発明は、請求項9に記載の発光玩具と、該発光玩具が送信した角度、速度または加速度および身体状態を受信して記録するホスト装置と、からな

るシステムである。

【0016】

請求項13の発明は、請求項11、12の発明において、前記発光玩具は複数であることを特徴とする。

請求項14の発明は、請求項10に記載の発光玩具と、該発光玩具が送信した身体状態を受信し、受信した身体状態が正常であるか異常であるかを判定してその判定結果を送信するホスト装置とからなるシステムであって、前記発光玩具は、前記判定結果を受信し、この判定結果に基づいて前記発光手段の発光態様を制御することを特徴とする。

請求項15の発明は、請求項14の発明において、前記発光玩具は複数であることを特徴とする。

【0017】

身体状態検出手段は、脈拍のほか、体温、発汗量などを検出する手段として実施される。このような身体状態検出手段を玩具の操作部に設けたことにより、利用者に玩具を操作させることで検査を意識させずに身体状態の検出が可能になる。この検出された身体状態を記録またはホスト装置へ送信することにより、発光する玩具を用いて利用者の身体状態の記録や検査をすることが可能になる。この場合において、センサ手段が所定値以上の速度または加速度を検出している間のみ身体状態検出手段を有効にすることにより、センサ手段の検出値に基づいて身体状態検出のスタートをトリガしたり、利用者が玩具から手を離すと身体状態の検出を終了させるなどの自動制御が可能になる。また、センサ手段の角度、速度、加速度等を発光玩具を用いた利用者の運動として記録・送信することにより、身体状態を運動と対応させて記録することができる。また、検出された身体状態に基づいて利用者の状態を判定し、この判定結果で揺動玩具の発光手段の発光を制御することにより、利用者が無理をしているときにこれを知らせて運動を中止させるなどの管理が容易になる。

【0018】

請求項16の発明は、請求項1または請求項2の発明において、動物の身体へ取り付ける取付具を設けたことを特徴とする。

この発明では、愛玩動物などの動物の身体に操作ユニットを装着することにより、愛玩動物の動作に応じて発光が制御され、愛玩動物の動きを光で表現できるようになる。これにより、よりアミューズメント性を高めることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

図1はこの発明の第1の実施形態である発光玩具の外観図および電気系のプロック図である。同図(A)は同発光玩具の側面図、同図(B)は同発光玩具を先端から見た図である。この発光玩具30の筐体は、利用者が握るグリップ32とLED群33を内蔵する透明部31で構成されている。グリップ32は、不透明樹脂からなり、内部にX軸、Y軸のジャイロセンサ35x、35y、制御回路36および乾電池37が収納されている。グリップ32の端部にネジ式のキャップ32aが形成されており、利用者は、このキャップ32aを開けてグリップ32内部に乾電池37をセットする。この発光玩具30には電源スイッチが設けられておらず、乾電池37がセットされたとき電源オンとなり回路が動作する。なお、X軸、Y軸は同図の上部に示すとおりであり、ジャイロセンサ35xはX軸を中心とする回転角度を検出する。また、ジャイロセンサ35yはY軸を中心とする回転角度を検出する。ジャイロセンサとしては、コリオリ力を利用した圧電ジャイロセンサを用いればよい。また、玩具の長手方向を中心とする回転角度を検出するZ軸のジャイロセンサは備えていないが、この回転角度を検出してLED群33の点灯制御をする場合には、これを設けてもよい。

【0020】

透明部31は透明または半透明の樹脂からなり、内部に複数のLEDからなるLED群33および加速度センサ34を内蔵している。LED群33は透明部31の中心を縦に通っている支柱40の周囲および先端部に設けられている。また、加速度センサ34は支柱40の先端部の内部に設けられている。加速度センサ34を玩具の先端部に設けたのは、揺動先端部でできるだけ大きく加速度を検出できるようにするためである。加速度センサは3軸(X、Y、Z)センサであり、各軸方向への加速度を検出する。なお、傾きの角度は、玩具のどの位置で検出しても同じであるためジャイロセンサ35はグリップ32の内部に設けられてい

る。

【0021】

LED群33は、支柱の4つの側面にそれぞれ33x+, 33x-, 33y+, 33y-の4列のLED群が設けられており、それぞれX軸の+方向、X軸の-方向、Y軸の+方向、Y軸の-方向に向いた側面に設けられている。そして、支柱40先端部の上面、すなわち玩具30の先端部にLED群33zが設けられている。これらLED群を構成する各LEDの発光色は自由である。

【0022】

同図(C)は、同発光玩具30の電気系のブロック図である。制御回路36は、検出回路38および点灯回路39からなっている。検出回路38には加速度センサ34およびジャイロセンサ35x, 35yが接続されており、各センサの出力に基づいて加速度および傾きを検出する。なお、この発光玩具の電源をオンするとき、すなわち乾電池37をセットする場合は、この発光玩具30を逆向きにし先端部を真下に向けて乾電池37をセットするようにする。検出回路38は電源がオンされたときX軸もY軸も真下に向いているとして回路をイニシャライズする。また、検出回路38は、加速度センサ34の3軸の検出値をそれぞれ積分して速度を算出する。電源がオンされたとき各軸方向の速度が0であるとして積分回路をリセットする。このように、検出回路38は、電源がオンされたときの状態を真下向きで速度0として回路をイニシャライズし、これに基づいて検出した角度、速度および加速度の検出値を点灯回路39に出力する。電池セット(電源オン)時の傾きや運動によって、および、使用中に生じる検出値の誤差によって角度や速度にオフセットが生じる場合があるが、オフセットが極端に大きくなれば使用に支障はない。

【0023】

点灯回路39は、検出回路38から入力された角度、速度、加速度の検出値に応じてLED群33の点灯パターンを制御する。上記検出値に応じてLED群33の点灯パターンをどのように制御するかは自由に設定してよいが、たとえば、以下のような方式がある。

【0024】

制御パターン1：揺動方向のLED群を点灯させる。たとえば、X軸の+方向に揺動しているときにはLED群33x+を点灯させる、Z軸方向（この棒状の発光玩具30を突き出したり引っ込めたりする方向）に運動しているときにはLED群33Zを点灯させる、などである。揺動は、その方向への加速度（X軸の+方向の場合にはX軸の+加速度、X軸の-方向の場合にはX軸の-加速度）、その方向への速度（加速度の積分値）の両方または一方で検出すればよい。また、発光光量や発光パターンを揺動速度や揺動加速度の大きさに応じて制御するようにしてもよい。

【0025】

制御パターン2：揺動方向に関係なく、揺動の加速度や速度に応じた光量・点灯パターンでLED群33を点灯制御する。

これらのパターンにおいて、Z軸方向の加速度または速度に応じて支柱側面に設けられているLED群33x+, 33x-, 33y+, 33y-の点灯パターンを制御するようにしてもよい。たとえば、Z軸+方向の加速度または速度が生じているときには、LED群33x+, 33x-, 33y+, 33y-のうち先端側のLEDをより明るく発光させ、Z軸-方向の加速度または速度が生じているときには、LED群33x+, 33x-, 33y+, 33y-のうちグリップ側のLEDをより明るく発光させるなどである。

【0026】

制御パターン3：加速度の大きさや速度の大きさを2進数で表示する。図示の例では、LED群33x+, 33x-, 33y+, 33y-はそれぞれ10個のLEDの列になっており、各LEDの点滅で1ビットを表現すれば10ビットの数値を表現できることになる。これで加速度や速度を表示すれば、加速度変化や速度変化で表示パターンを様々に変化させることができる。また、速度を積算すれば運動距離を算出することができるため、これをLED群の点灯パターンで表示すれば利用者の積算運動量を表示することもでき、これをカロリー消費量に換算して表示することも可能である。また、加速度や速度が一定値を超えたとき特定の表示パターンや表示色にすることで利用者のオーバーワークを知らせることも可能である。

【0027】

図2はこの発明の第2の実施形態である発光玩具の外観図である。この発光玩具1は、利用者が手に持つて揺動させる玩具であり、揺動の様により内蔵のLED14が種々に発光する。発光玩具1の外観は、中央部が細くなったバトン形をしており、最も細くなっている中央を境界に筐体を上側筐体10と下側筐体11に分離することができる。内部には、CPU、スイッチ群などが実装された回路基板13が設けられている。

【0028】

また、下側筐体11の表面にはフォトディテクタからなる脈拍センサ12が設けられている。利用者は、親指のつけ根で脈拍センサ12を押さえるような持ち方でこの発光玩具1を持てる。また、下側筐体11の底面にはメモリ媒体21用のスロットが形成されており、ここに脈拍を記録するメモリ媒体21がセットされる。また、脈拍センサ12として圧電素子を用いることも可能である。

【0029】

回路基板13の上側筐体10側には、4色のLED14(14a～14d)、スイッチ群15(15a～15c)、2桁の7セグメント表示器16、3軸の加速度センサ17などが実装されている。LED14a、14b、14c、14dは、それぞれ青色発光、緑色発光、赤色発光、橙色発光のLEDである。上側筐体10を下側筐体11から外すと、回路基板13の上側が露出し、スイッチ群15を操作することができる。スイッチ15aは電源スイッチ、スイッチ15bは脈拍検出モードスイッチ、スイッチ15cは読み出しスイッチである。

【0030】

なお、この実施形態では、センサとして3軸の加速度センサを用いているが、2軸、1軸、無軸のいずれでもよく、また、加速度センサに代えて、角度センサを用いてもよい。角度センサも3軸、2軸、1軸、無軸のいずれでもよい。また、加速度センサの検出値を積分することによって、速度、角度を求めるようにしてもよく、角度センサの検出値を微分することによって(角)速度、(角)加速度を求めるようにしてもよい。

【0031】

脈拍検出モードは、この発光玩具1を操作する利用者の脈拍を前記脈拍センサ12で検出し、その1分間の脈拍数を割り出してメモリに記憶するとともに7セグメント表示器16に表示するモードである。このモードでは、一定時間（2～3分）毎に脈拍数（回／分）を割り出してメモリ媒体21に蓄積記憶するとともに7セグメント表示器16の表示を更新する。また、脈拍検出モード時に読み出スイッチ15cがオンされると、メモリ媒体21に蓄積記憶している過去の脈拍数を読み出し、順次7セグメント表示器16に表示する。また、メモリ媒体21は着脱自在であり、このメモリ媒体21に記録された経時的な脈拍の記録を他のパソコン用コンピュータ等の装置で読み出すことも可能である。なお、上記一定時間毎の脈拍数に対応させて、そのときの加速度センサ17の検出内容をメモリ媒体に記録すれば、この記録を用いて利用者の発光玩具を用いた運動と脈拍数との関係を検査することが可能になる。

【0032】

図3は発光玩具1の制御部のブロック図である。制御部20は、CPU、メモリ、インターフェースなどを1チップに内蔵したマイクロコンピュータで構成されており、この発光玩具1の動作を制御する。このCPU20には、脈拍検出回路19、加速度センサ17、スイッチ群15、メモリ媒体21、LED点灯制御回路22などが接続されている。

【0033】

加速度センサ17は、半導体センサであり、400Hz程度のサンプリング周波数に応答でき、分解能が8bit程度のものを使用する。発光玩具1の揺動により加速度センサ17が揺動すると、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向それぞれについて8bitの加速度データを出力する。加速度センサ17は、X軸、Y軸、Z軸が図2に示す方向になるように、発光玩具1の先端部に内蔵されている。

制御部20は、この加速度センサの検出値に応じ、LED点灯制御回路22に対して前記LED群14a～14dの点灯制御信号を出力する。LED点灯制御回路22は、この信号に基づいて各LEDの点灯を制御する。

【0034】

LED14a～14dの点灯制御の態様は以下のようである。X軸方向の十方

向の加速度が一定以上の場合には、その加速度に対応する光量で青色発光のLED14aを点灯する。X軸方向のー方向の加速度が一定以上の場合には、その加速度に対応する光量で緑色発光のLED14bを点灯する。Y軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合には、その加速度に対応する光量で赤色発光のLED14cを点灯する。Y軸方向のー方向の加速度が一定以上の場合には、その加速度に対応する光量でオレンジ色発光のLED14dを点灯する。また、Z軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合には、その加速度に対応する光量でLED14aとLED14bを同時に点灯する。Z軸方向のー方向の加速度が一定以上の場合には、その加速度に対応する光量でLED14cとLED14dを同時に点灯する。この動作を2.5ms毎に実行し、X軸、Y軸、Z軸の加速度を2.5ms程度の分解能で検出することで、細かい振動ノイズを除去しつつ利用者の揺動操作を高い分解能で検出することができる。

【0035】

なお、制御部20は、加速度センサ17を積分することによって揺動速度を求めることができる（ただし、積分演算の定数項を0にするため、静止状態で積分値をリセットする必要がある）。加速度センサ17の検出値を積分することによって速度を求め、この検出された速度データに基づいてLEDの点灯（発光態様）を制御するようにしてもよい。また、加速度と速度の両方を用いてLEDの点灯（発光態様）を制御するようにしてもよい。また、加速度センサ、速度センサ、角度センサを各自設け、各センサの検出値に応じて各色のLEDをそれぞれの検出値に応じた態様で点灯するようにしてもよい。そうすれば、発光玩具1が静止している場合や一定速度で揺動されている場合でも、その態様に応じてLEDを点灯させることができる。

【0036】

脈拍検出回路19は、フォトディテクタで構成されている前記脈拍センサ12を含んでいる。脈拍センサ12は、親指動脈に血液が流れたときにその部位の透過光量や色が変化したことを検出する。脈拍検出回路19は、脈拍センサ12が検出した上記血流による検出値の変化によって脈拍を検出し、その拍動タイミングに制御部20に対してパルス信号を出力する。また、脈拍センサ12として、

圧電素子を用いた場合には、血流による親指つけ根の拍動を電圧値として取り出し、これに基づいて脈拍パルスを出力する。

【0037】

制御部20は、この脈拍パルスに基づいて1分当たりの脈拍数を演算またはカウントし、これを内蔵のメモリ媒体21に記憶するとともに7セグメント表示器16に表示する。この動作を一定時間（2～3分）毎に繰り返し実行する。なお、メモリ媒体21としては、たとえばフラッシュROMを内蔵するカード状または板ガムの媒体を使用するのが適当である。

【0038】

図4は、同発光玩具の動作を示すフローチャートである。この図は、全体動作を示すフローチャートである。電源スイッチ15aがオンされると、まずチップリセットなどのリセット動作を実行する（s1）。次に脈拍検出モードのオン／オフの選択を受け付け（s2）、脈拍検出モードのオン／オフを7セグメント表示器16に表示する（s3）。以下揺動検出動作（s4～s12）を実行する。この動作は2.5ms毎に実行される。3軸の加速度センサ17からX軸方向加速度、Y軸方向加速度、Z軸方向加速度の3軸の加速度を検出し（s4）、この検出結果に応じてLED14a～14dの点灯を制御する（s5）とともに、この加速度を運動量として蓄積記憶する（s6）。

【0039】

上記点灯制御の方式は、上述したように、X軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量で青色発光のLED14aを点灯し、X軸方向の-方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量で緑色発光のLED14bを点灯し、Y軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量で赤色発光のLED14cを点灯し、Y軸方向の-方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量でオレンジ色発光のLED14dを点灯し、Z軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量でLED14aとLED14bを同時に点灯し、Z軸方向の-方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量でLED14cとLED14dを同時に点灯する、というものである。

【0040】

こののち、脈拍検出モードであるか否かを判断する（s7）。脈拍検出モードの場合にはs8に進み、脈拍があったか、すなわち脈拍検出回路19から脈拍パルスが入力されたかを判断する（s8）。ない場合にはs4にもどり、2.5ms後にs4以下の動作を繰り返す。脈拍があった場合にはs8からs9に進み、全てのLED14a～14dを1回点滅させて脈拍があった旨を表示する（s9）とともに、この脈拍パルスを積算する（s10）。そして、前回の脈拍数の算出から一定時間（2～3分）経過したかを判断する（s11）。経過していない場合にはs4にもどる。一定時間が経過している場合にはここで1分間の脈拍数を算出する（s12）。1分当たりの脈拍数の算出は、1分間の脈拍数を実際にカウントする方法、2回ないし数回の脈拍の間隔（時間）で1分を除することによって1分当たり何回脈拍があるかを算出する方法などがある。この算出された脈拍数およびこの間（上記一定時間）の運動量を対応づけてメモリ媒体21に蓄積記憶し（s13）、算出された脈拍数で7セグメント表示器16の表示を更新するとともに（s14）、運動量の積算値をリセットする（s15）。なお、運動量はLED14の点灯の態様で表示するようにすればよい。

【0041】

こののち、脈拍が一定値以上の異常な状態になった場合には、警告を発するようにする。このため、上記算出された脈拍数をチェックして所定値（たとえば120）を超えているか否かを判断する（s16）。所定値を超えていない場合にはそのままs4にリターンする。脈拍数が所定値を超えている場合には、全LEDを連続点滅させ（s17）、s8にもどる。s8に戻ることにより、揺動によるLED点灯制御が中断され、脈拍数が正常の範囲にもどるまで全LEDの連続点滅が継続される。このLEDの連続点滅動作により、利用者に対して自分の脈拍が許容範囲よりも高いことを知らせ、運動（玩具の揺動）を休ませることが可能になる。

【0042】

なお、上記実施形態では、利用者が発光玩具を揺動操作しているか否かにかかわらず、脈拍検出モードであれば、脈拍の積算処理（s10）や脈拍数の算出処

理（s12）を実行するが、図4のフローチャートのs4とs5の間に図5（B）のような揺動加速度が一定以上であるかの判定動作を挿入することにより、揺動加速度が一定以上の場合のみLEDの点灯制御にくわえて脈拍の検出動作を行わせることができる。また、s6とs7の間に図5（B）の判定動作を挿入することにより、揺動加速度が一定以上の場合にはLEDの点灯制御も行わないようになることができる。

【0043】

図5（A）は、メモリに記憶した脈拍数のデータを読み出すときの動作を示すフローチャートである。読み出しスイッチ15cがオンされたか否かを数十ms毎に判断する（s20）。読み出しスイッチのオンがない場合にはそのままリターンする。読み出しスイッチがオンされた場合には、メモリの先頭から脈拍数データを読み出して（s21）、その値を7セグメント表示器16に表示する（s22）。次に一定時間（10秒程度）が経過するまえに再度読み出しスイッチ15cがオンされたかをs23、s24で検出する。一定時間経過前に読み出しスイッチ15cがオンされた場合には、メモリから次の脈拍数データを読み出し（s25）、このデータを7セグメント表示器16の表示を更新する（s22）。もし、一定時間以内に再度読み出しスイッチ15cのオンがない場合には、リターンする（s23）。このとき7セグメント表示器16の表示も消去される。なお、脈拍数を表示するとき、この脈拍数に対応する運動量を7セグメント表示器16に交互に表示するか、または、LED群14で運動量を表示するようにしてもよい。

【0044】

このような発光玩具1は、ただ単に遊戯に使用するのみならず、種々の運動やパフォーマンスに使用することができる。その用途の例を表1に示しておく。

【0045】

【表1】

主な使用目的	種 别
スポーツ	長距離ランナー自走トレーニング
トレーニング	リハビリ
	エアロビクス
	新体操
	ラジオ体操
	トレーニングマシン
演 剧	剣劇・棒術
	舞蹈
音楽等	太鼓のばち
	音楽指揮
イベント	バントワーリング用バトン
	応援
	マスゲーム
	結婚式
	パレード用
	特定イベント用

【0046】

この用途に合わせて、加速度センサ、速度センサ、角度センサのうちどのセンサを設けるか、またはどのセンサを組み合わせて設けるか、および、その検出値に合わせてどのような態様でLED（発光手段）を発光させるかを決定すればよい。

【0047】

上記第1、第2の実施形態における発光玩具はスタンダローンのものであったが、利用者の脈拍数を記録することを目的として複数の発光玩具と1台のホスト装置（パーソナルコンピュータ）を無線で接続したシステムを以下説明する。

【0048】

図6は同発光玩具システムの構成を示す図である。複数の発光玩具4はそれぞれ通信機能を有しており、ケーブルアンテナ18を有している。各発光玩具4か

ら脈拍データを収集するホスト装置3には、各発光玩具4と直接通信する通信ユニット2が接続されている。発光玩具4は脈拍数データをホスト装置3に対して送信する。ホスト装置3は通信ユニット2を介してこれを受信し、各発光玩具4別にストレージ3aに蓄積記憶する。

【0049】

図7は、上記発光玩具4のブロック図である。このブロック図において、図3に示したブロック図と同一構成の部分は同一番号を付して説明を省略する。ID設定スイッチ23は、5ビットのディップスイッチであり、1～24のID番号を設定することができる。このID設定スイッチ23は、下側筐体11側の回路基板13上に実装されており、回路基板を下側筐体11から抜き出して操作される。このシステムでは複数の発光玩具4が、ホスト装置3に対して並行して脈拍数データを送信してくるため、その各発光玩具4は脈拍数データにこの設定されたID番号を付して送信する。ホスト装置3は、ID番号で各脈拍数データを分類し、ID番号別に蓄積記録する。このため、複数の発光玩具4に設定されるID番号はそれぞれユニークなものである。

【0050】

制御部20は、脈拍検出回路19から入力された脈拍パルスに基づいて脈拍数を算出し、これをホスト装置3に送信する。制御部20は脈拍数データにID番号を付して電文を構成し、これをモデム24に入力する。モデム24は、入力された上記デジタルデータの電文でキャリア信号をGMSK変調する回路である。送信回路25は、この変調されたキャリア信号を増幅してアンテナ部18に供給する。なおキャリア周波数は、無線LAN用の2.4GHz帯を用いればよい。また、この実施形態では、変調方式として使用帯域幅を狭めることができるGMSK方式を用いているが、変調方式はこれに限定されない。

【0051】

一方、この発光玩具4は、ホスト装置3から送られてきた電文を受信する機能も備えている。アンテナ部18はアイソレータで送信信号と受信信号が分離され、受信信号は受信回路26に入力される。受信回路26は、ホスト装置3（通信ユニット2）から送られてくる信号の周波数帯を選択的に切り出してモデム27

に供給する。モデム27は、このキャリア信号からデジタルデータ信号を復調して制御部20に入力する。ホスト装置3から送信されてくる電文は、この発光玩具側から送信した脈拍数データが正常範囲であるか異常範囲であるかを判定した判定結果などである。

【0052】

図8は、上記発光玩具4の制御部20の動作を示すフローチャートである。同図(A)は、検出動作を示すフローチャートである。同図(B)はLED点灯制御動作を示すフローチャートである。電源スイッチ15aがオンされると、まずチップリセットなどのリセット動作を実行する(s31)。なお、この実施形態の発光玩具は常に脈拍検出モードで動作する。次にこの発光玩具のID番号の設定を受け付け(s32)、設定されたID番号を7セグメント表示器16に表示する(s33)。こののち揺動検出動作を繰り返し実行する。この動作は2.5ms毎に実行される。3軸の加速度センサ17からX軸方向加速度、Y軸方向加速度、Z軸方向加速度の3軸の加速度を検出し(s34)、この検出結果に対応するLED点灯制御データを生成する(s35)。

【0053】

こののち、脈拍検出回路19をアクセスして脈拍(拍動)があったかを判断する(s36)。ない場合にはs34にもどり、2.5ms後にs34以下の動作を繰り返す。脈拍があった場合にはs36からs37に進み、脈拍数をカウントアップする(s37)。そして、前回の脈拍数の算出から一定時間(2~3分)経過したかを判断する(s38)。経過していない場合にはs34にもどる。一定時間が経過している場合には、上記積算した脈拍数に基づいて1分間の脈拍数を算出する(s39)。この実施形態における脈拍数の算出は、上記積算された脈拍数を積算時間(分)で除して1分当たりの脈拍数を算出する方式で行う。この算出された脈拍数をホスト装置3に送信し(s40)、この値で7セグメント表示器16の表示を更新する(s41)。

【0054】

図9は、ホスト装置3の動作を示すフローチャートである。ホスト装置3は、各発光玩具4から(通信ユニット2を介して)脈拍データの電文を受信するまで

待機している（s 60）。脈拍データを受信すると、その脈拍データに付されているID番号を読み取り（s 61）、この脈拍データの値（脈拍数）ID番号別にストレージ3_aに蓄積記憶する（s 62）。そして、この脈拍数が所定値以上であるかを判断し（s 63）、所定値を超えている場合には対応するID番号の発光玩具に対して脈拍異常である旨の電文を送信する（s 65）。脈拍数が正常範囲の場合には対応ID番号の発光玩具に対して脈拍が正常である旨の電文を送信する（s 64）。

【0055】

蓄積記憶された脈拍数は、その後ホスト装置であるパーソナルコンピュータの他のアプリケーションソフトで読み出すことができ、集計処理やグラフ化などをして利用者の脈拍の記録として残すことができる。

【0056】

図8（B）は、発光玩具4の制御部20のLEDの点灯制御動作を示すフローチャートである。この動作において、通常は、ホスト装置3から脈拍異常電文を受信するか（s 50）、脈拍検出回路19によって脈拍が検出されるか（s 53）、または、加速度センサ17が検出した加速度によってLED点灯制御データが生成されたか（s 55）を監視している。

【0057】

脈拍異常電文を受信すると（s 50）。全LEDを連続点滅させて脈拍が異常である旨を告知する（s 51）。これにより、利用者に脈拍が速いことを知らせ、運動（発光玩具4の揺動）を暫く休むように促すことができる。この連続点滅動作をホスト装置3から脈拍正常電文が入力されるまで継続する（s 52）。なお、全LEDを連続点滅している間もs 36～s 40の動作は繰り返し実行されており、ホスト装置3は送られてくる脈拍データに基づいて正常・異常を判断し、脈拍数が正常な範囲の値にもどったとき脈拍正常電文を送り返してくれる。

【0058】

また、脈拍検出回路19によって脈拍が検出されると（s 53）、全LEDを1回点滅させて脈拍があった旨を表示する。これにより、利用者やその他の者が脈拍があった旨を知ることができるうえ、利用者が発光玩具を揺動させなくても

、自分の脈拍に応じて点滅する玩具として楽しむことが可能になる。

【0059】

また、加速度センサ17の検出値に応じてLED点灯制御データが生成されると(s55)、このデータに応じてLED14の点灯を制御する(s56)。この点灯制御の方式は、上記実施形態と同様に、X軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量で青色発光のLED14aを点灯し、X軸方向の-方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量で緑色発光のLED14bを点灯し、Y軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量で赤色発光のLED14cを点灯し、Y軸方向の-方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量でオレンジ色発光のLED14dを点灯し、Z軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量でLED14aとLED14bを同時に点灯し、Z軸方向の-方向の加速度が一定以上の場合にはその加速度に対応する光量でLED14cとLED14dを同時に点灯する、というものである。

【0060】

このように、発光玩具4に送信機能を持たせ、利用者がこの発光玩具4で遊んでいる間の脈拍数をホスト装置3で記録するようにしたことにより、精神的にリラックスした状態での脈拍数を経時的に記録することができ、また、ホスト装置3が無線で複数の発光玩具4からデータを収集できるようにしたことにより、複数の利用者の脈拍数を一括管理することができ、たとえば、老人ホームなどにおける健康管理に活用することができる。

なお、上記第2の実施形態およびこの第3の実施形態において、発光玩具4で検出してメディア媒体21に記憶するまたはホスト装置に送信する身体情報は、脈拍数に限定されず、たとえば、呼吸音、体温、血圧、発汗量など何でもよく、また、加速度センサで検出した運動量を身体情報として記憶または送信するようにしてもよい。

【0061】

また、上記実施形態では、利用者が手を持って揺動操作する発光玩具1を示したが、この発明は手を持って揺動操作するものに限定されない。たとえば、図1

0に示すように靴50の踵に3軸加速度センサ51を埋め込み、足を前後に動かす蹴りの動作、左右に振る動作、上下に動かす踏みの動作を検出し、これに基づいて靴50の甲に設けられた複数のLED52の発光を制御するようにしてもよい。

【0062】

また、図11の上部に示すように、発光玩具として3軸の加速度センサ56およびLED57を備えた指輪玩具55を構成し、これを利用者の指に装着して指の3次元の動きに応じてLED57を発光させるようにすることもできる。この場合、各指に別々のセンサを取り付けることにより、各指を複雑に動かすことで手全体を種々の色を混ぜて光らせることができる。

【0063】

また、同図下部に示すように、発光玩具として3次元加速度センサ61、脈拍センサ62およびLED63を備えた腕輪玩具60を構成し、これを利用者の手首に装着して腕の動きに応じてLED63を発光させるようにすることもできる。さらに、この腕輪玩具60では脈拍センサ62が手首動脈の拍動を検出して脈拍数を割り出すことができる。割り出された脈拍数は無線または有線で外部出力するかまたは何らかの表示器で表示するようにすればよい。また、この腕輪玩具60を両手首に装着することにより、両腕で別々の光を発生させることも可能である。

また、図示しないが、利用者の足首や脛に同様の操作子を取り付けることも可能である。

【0064】

また、この発明において、操作部を操作する利用者は人間に限定されない。たとえば、図12に示すように犬の首輪65に3次元加速度センサ66、脈拍センサ67およびLED68を設けておき、犬の動きに合わせてLED群68を種々のパターンで発光させることもできる。また、脈拍センサ67により犬の脈拍を検出し、脈拍数を割り出すこともできる。割り出された脈拍数は無線または有線で外部出力するかまたは何らかの表示器で表示するようにすればよい。

【0065】

また、発光玩具を棒状に構成する場合であっても従来のペンライトのような小型のものにすることもできる。また、LEDは各色別々に設けずに1体で複数の色に発光するものを用いてもよい。また、LEDなどの発光素子を平面の基板上に実装せず筐体の表面に沿って設けるなど立体的に設けててもよい。また、面発光の発光素子を用いてもよい。

【0066】

また、上記実施形態では加速度を用いて発光量制御をしているが、3軸方向の速度を用いて発光態様の制御をするようにしてもよい。また、発光態様の制御としては、光量のみならず、点灯させるLEDの数、点滅間隔など全ての態様の制御を適用することができる。

【0067】

【発明の効果】

以上のようにこの発明によれば、センサ手段が検出した身体の運動態様や姿勢状態に基づいてセンサ手段の検出内容すなわち操作データに発光手段の発光態様を制御するようにしたことにより、運動態様に応じた光を発生するというアミューズメント性に富んだ発光玩具を実現することができる。

【0068】

また、この発明によれば、利用者の身体状態を検出して記憶することにより、利用者が発光玩具を操作して発光を制御している間に、意識させずに身体状態のチェックを行うことができる。

【0069】

この発明によれば、発光玩具をペットなどの動物の身体に取り付けるようにしたことにより、動物の動きに合わせて点灯制御が行われ、人間が操作する場合と異なる制御を楽しむことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態である発光玩具の外観図およびブロック図

【図2】この発明の第2の実施形態である発光玩具の外観図

【図3】同発光玩具のブロック図

【図4】同発光玩具の制御部の動作を示すフローチャート

【図5】同発光玩具の制御部の動作を示すフローチャート

【図6】同発光玩具の第3の実施形態である発光玩具を含むシステム構成図

【図7】同発光玩具のブロック図

【図8】同発光玩具の制御部の動作を示すフローチャート

【図9】前記システムのホスト装置の動作を示すフローチャート

【図10】同発光玩具の他の実施態様を示す図

【図11】同発光玩具の他の実施態様を示す図

【図12】同発光玩具の他の実施態様を示す図

【符号の説明】

30…発光玩具、33…LED群、34…加速度センサ、35…ジャイロセンサ、36…制御回路、37…乾電池、38…検出回路、39…点灯回路

1…発光玩具、12…脈拍センサ、14a～14d…LED、15a～15c…スイッチ群、16…7セグメント表示器、17…3軸加速度センサ

4…発光玩具、3…ホスト装置（パーソナルコンピュータ）、

50…靴、51…加速度センサ、52…LED群、

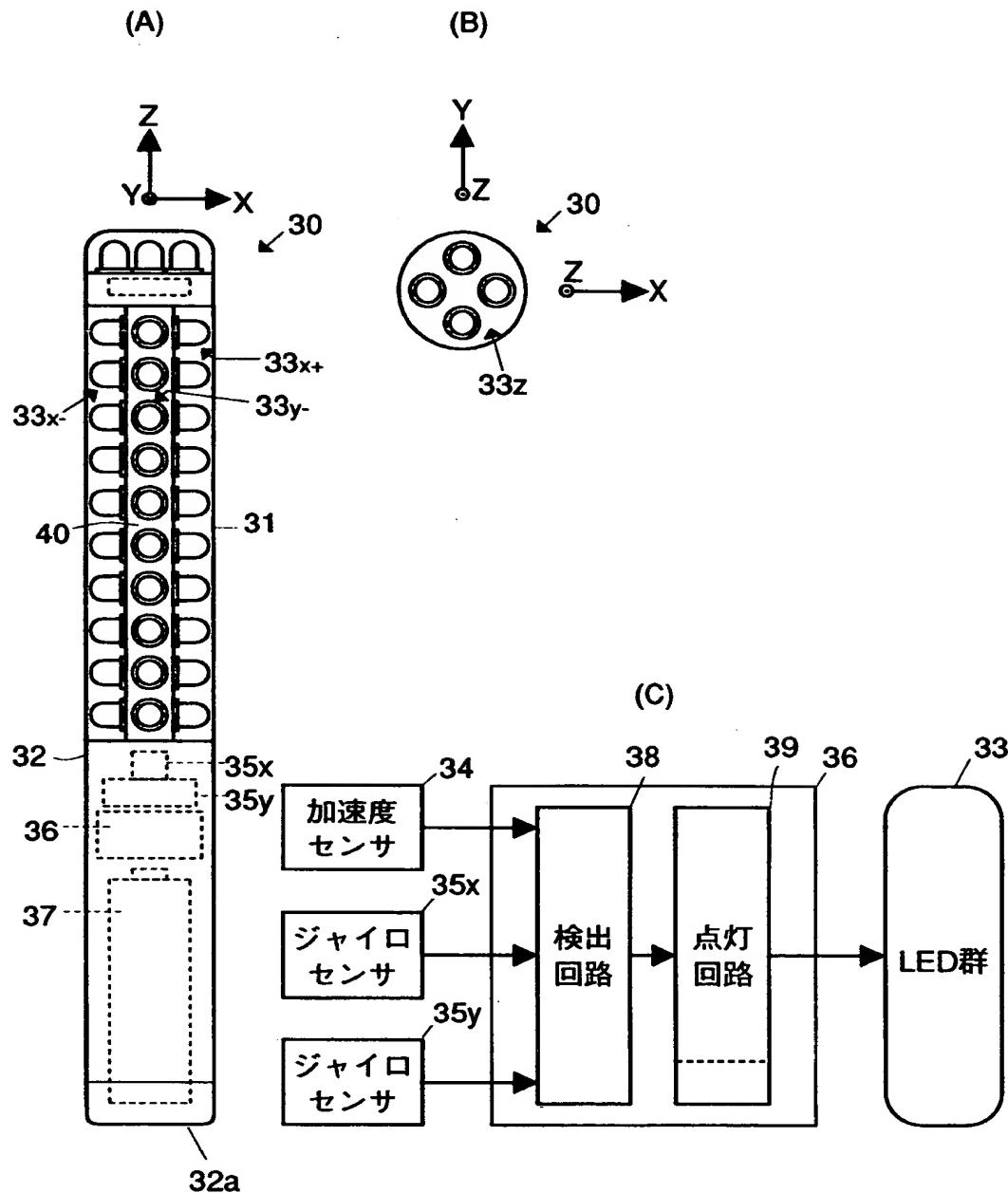
55…指輪、56…加速度センサ、57…LED群、

60…腕輪、61…加速度センサ、62…脈拍センサ、63…LED、

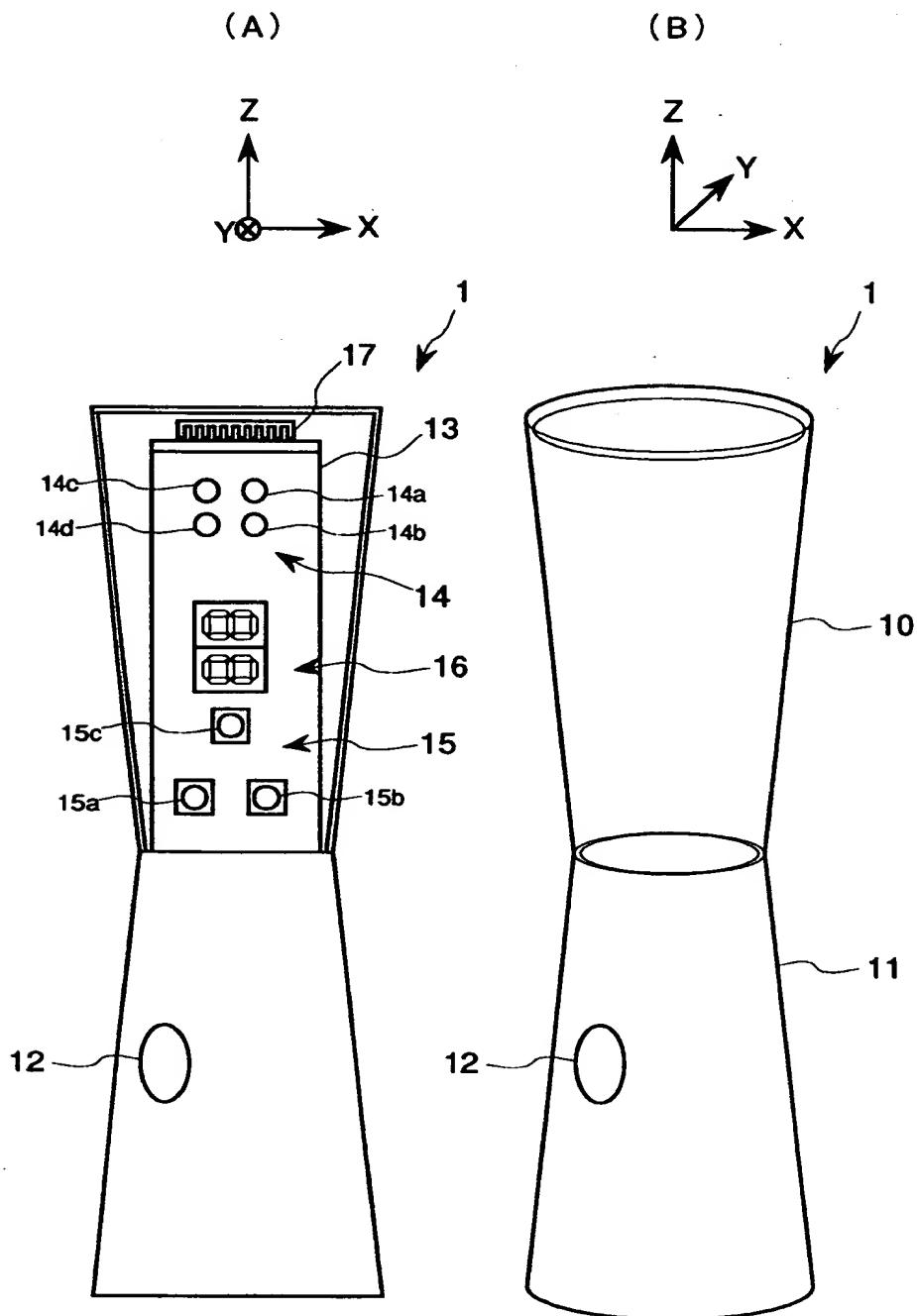
65…首輪、66…加速度センサ、67…脈拍センサ、68…LED群

【書類名】 図面

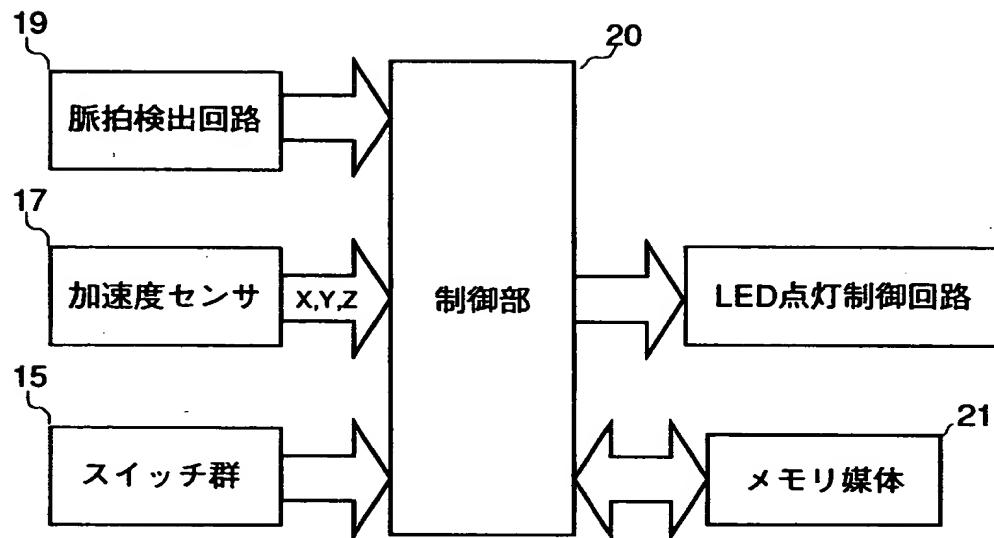
【図1】



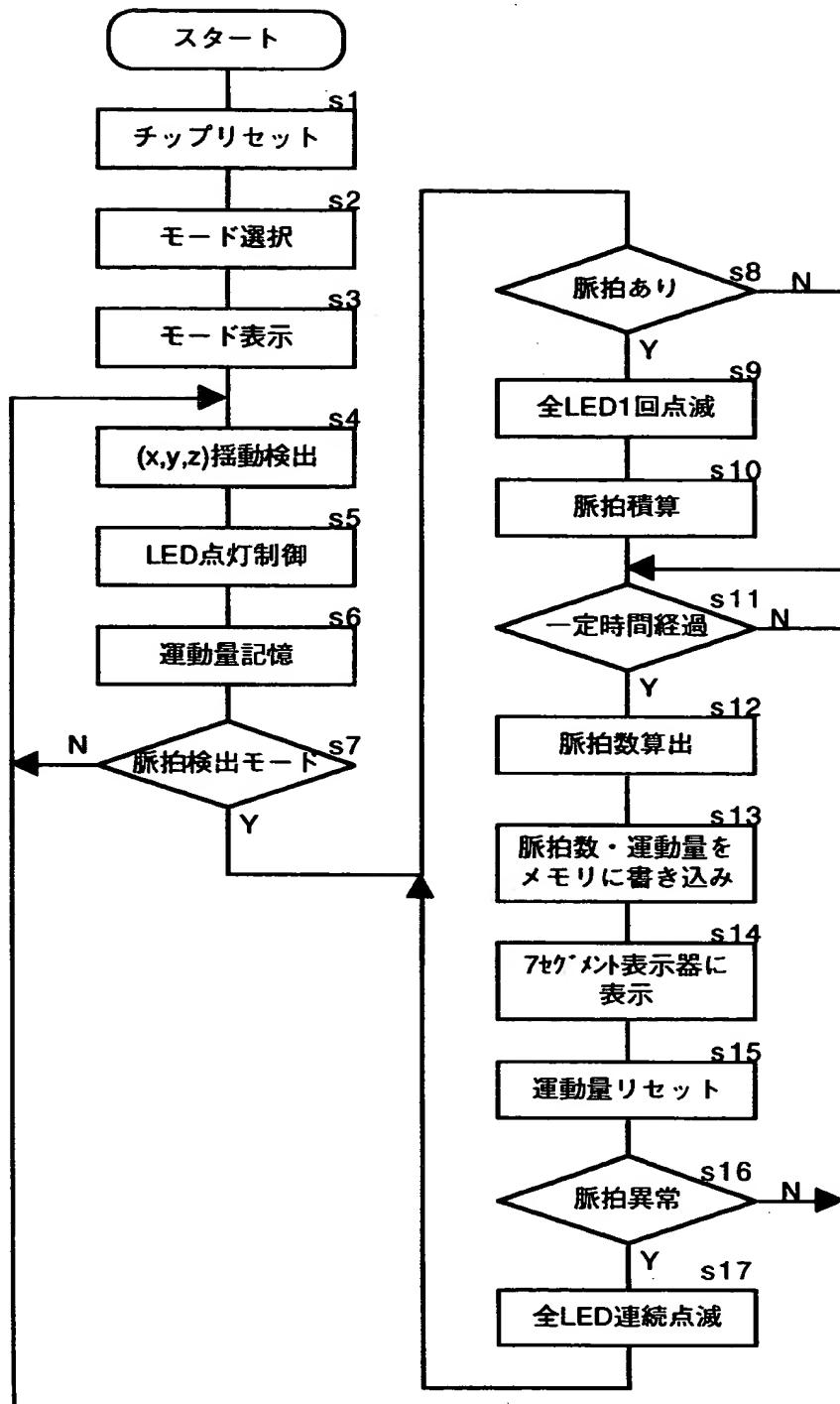
【図2】



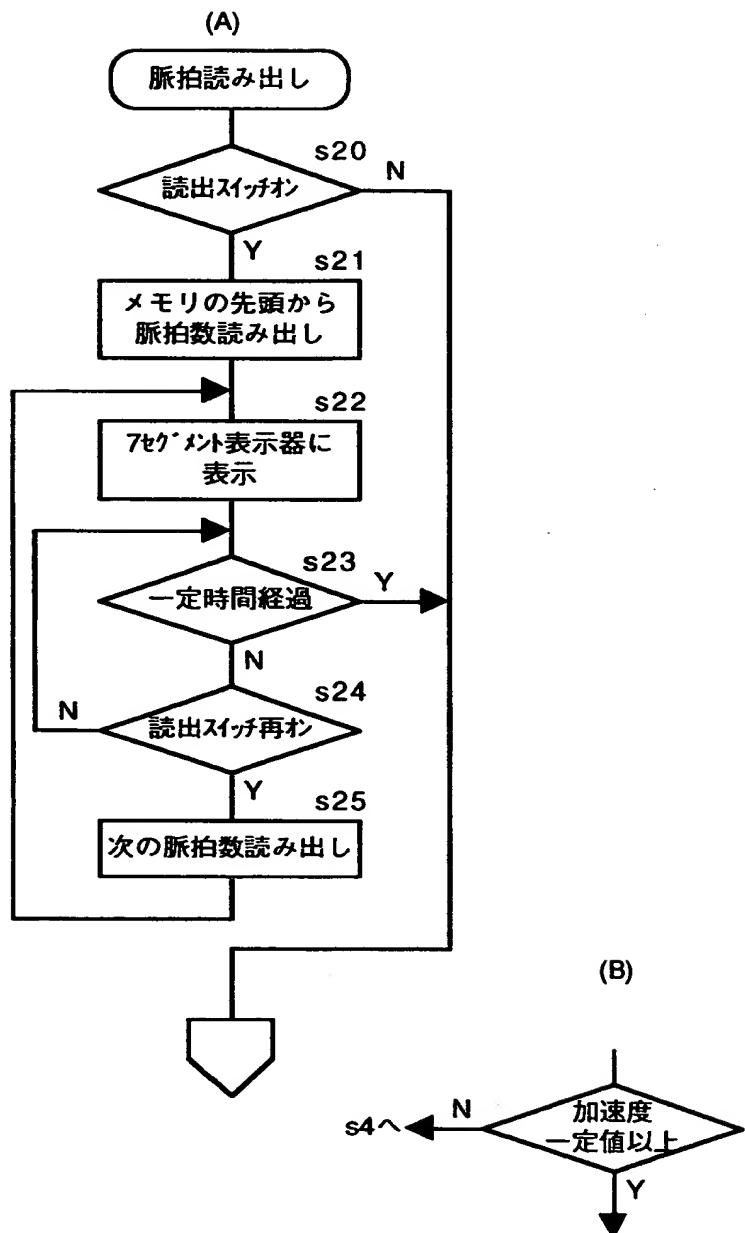
【図3】



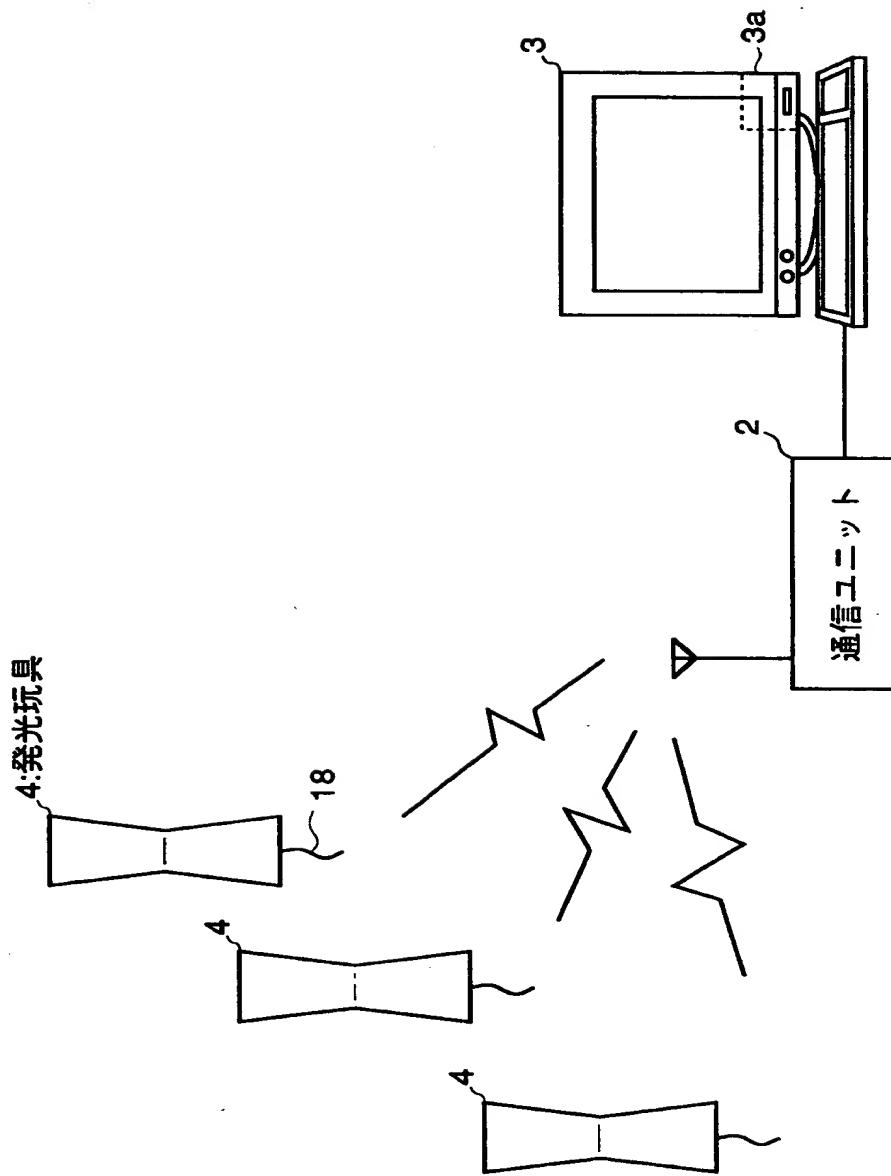
【図4】



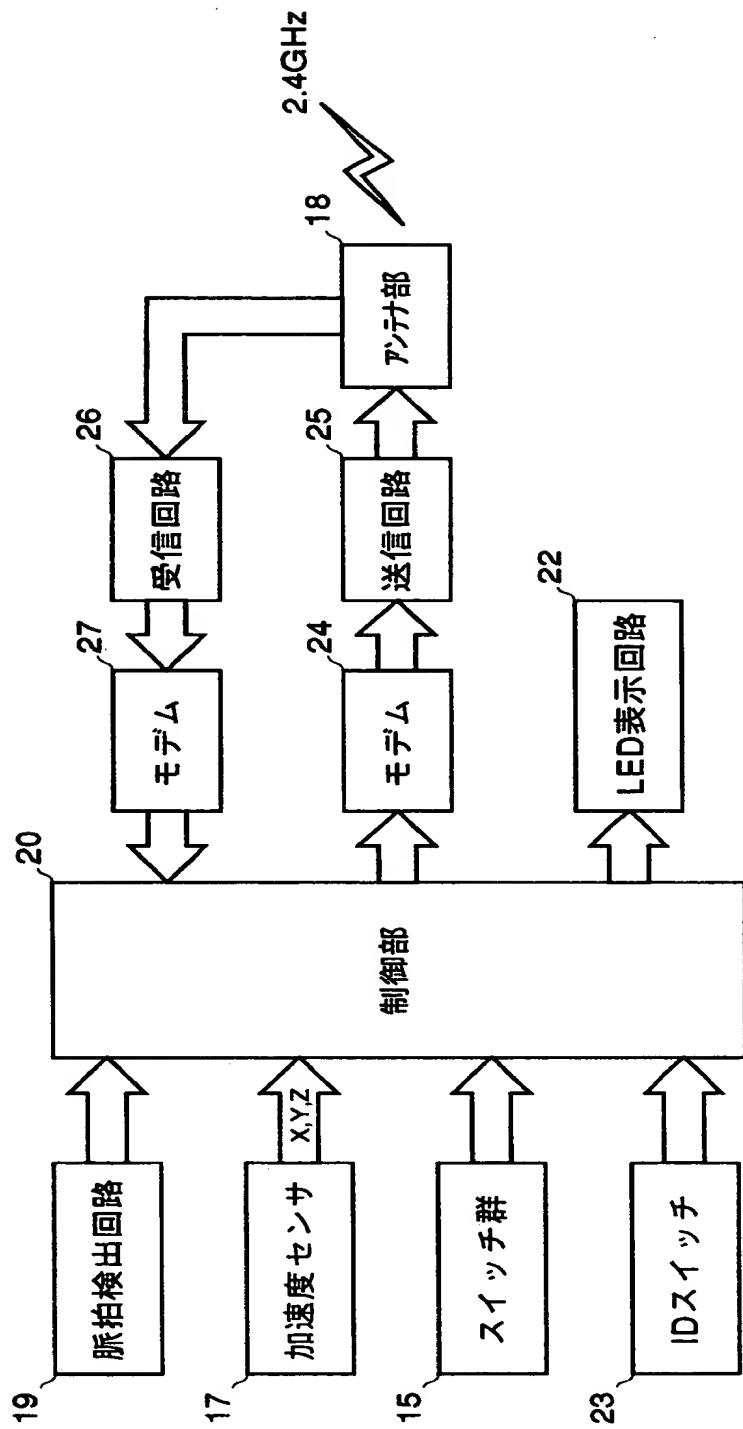
【図5】



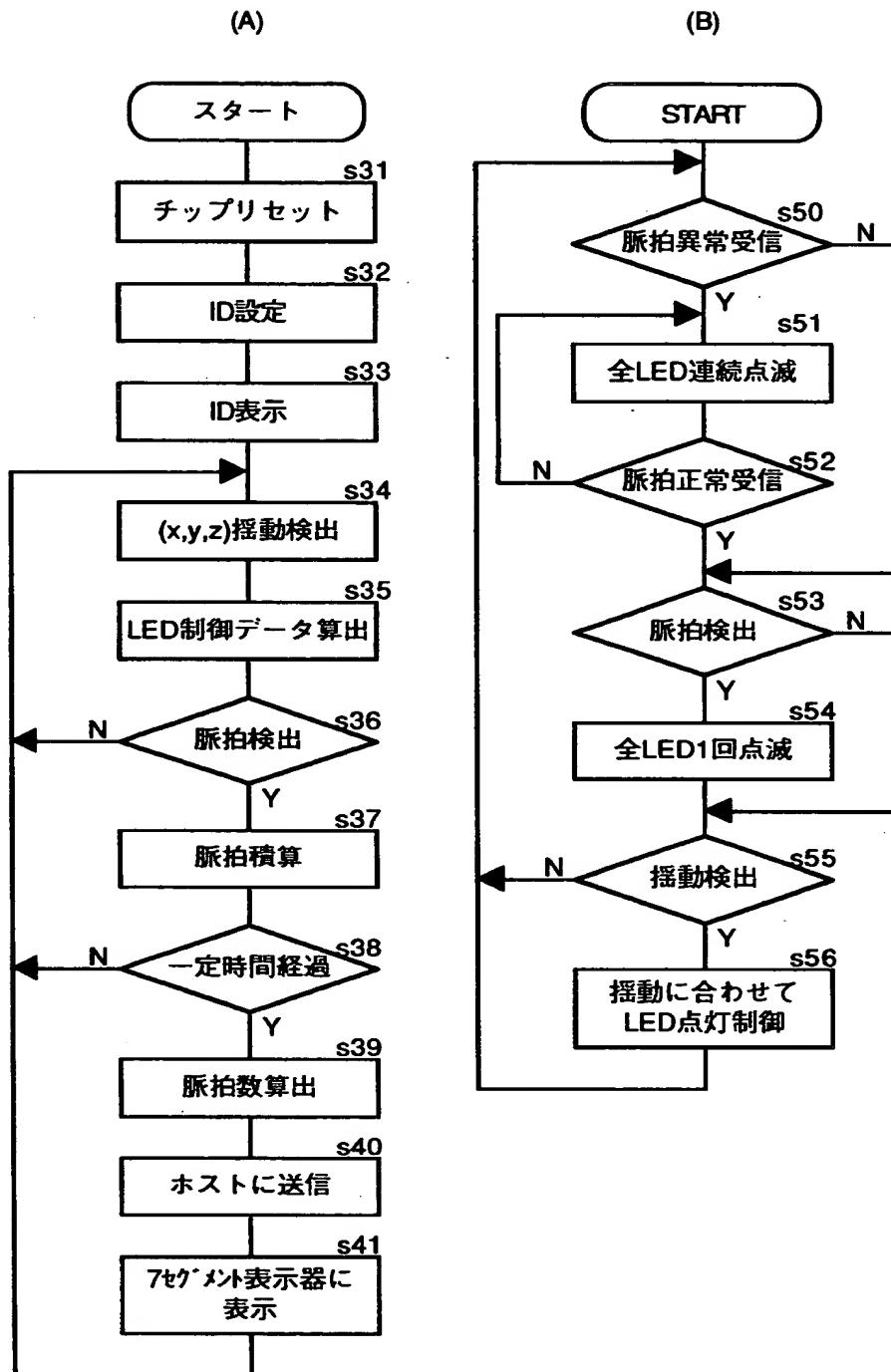
【図6】



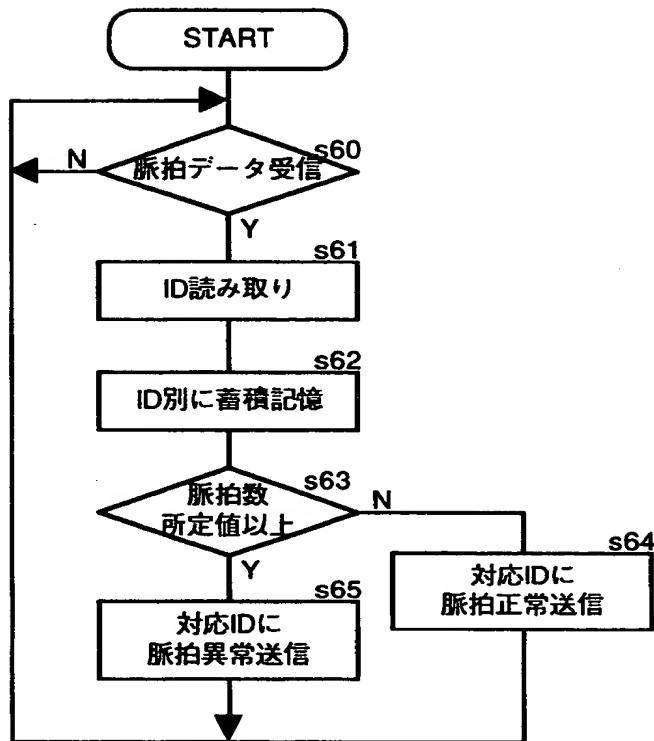
【図7】



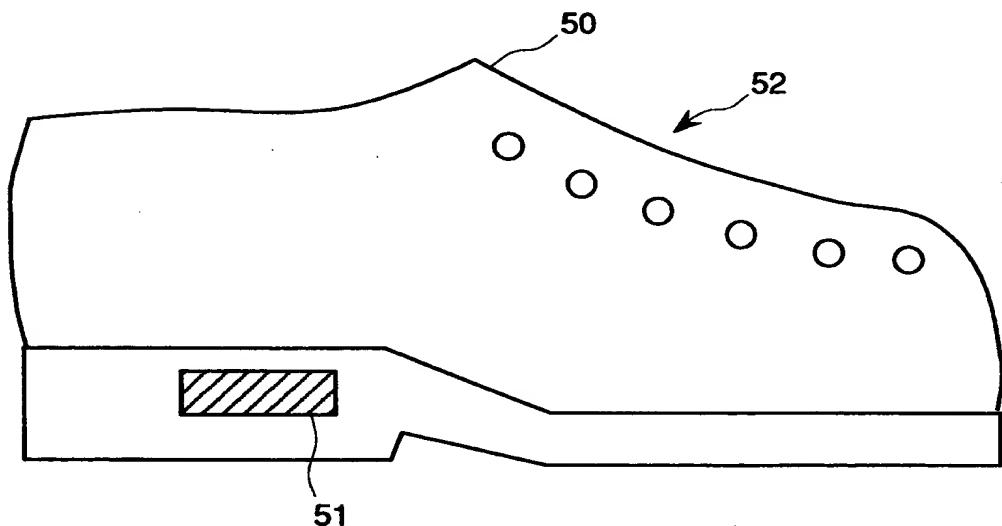
【図8】



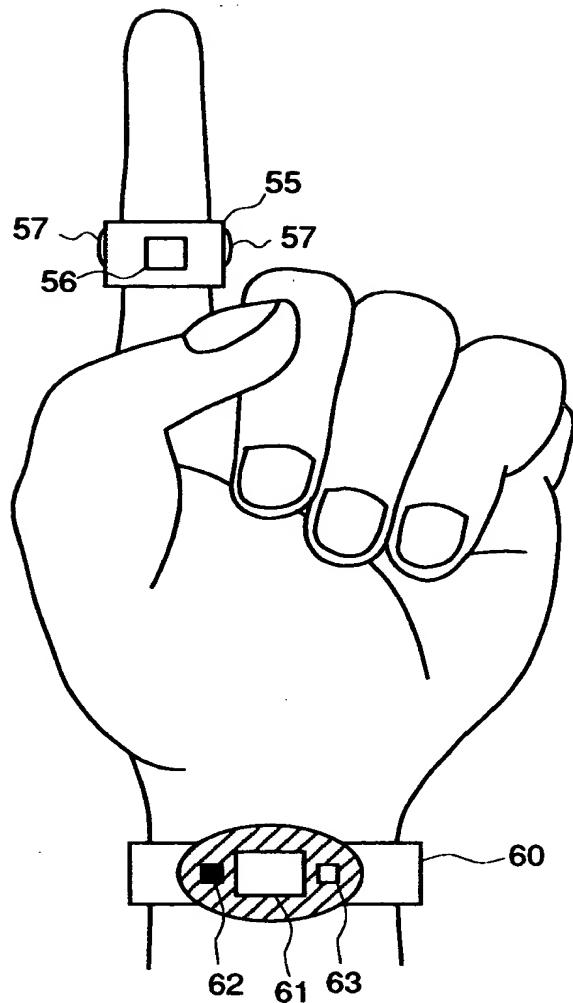
【図9】



【図10】

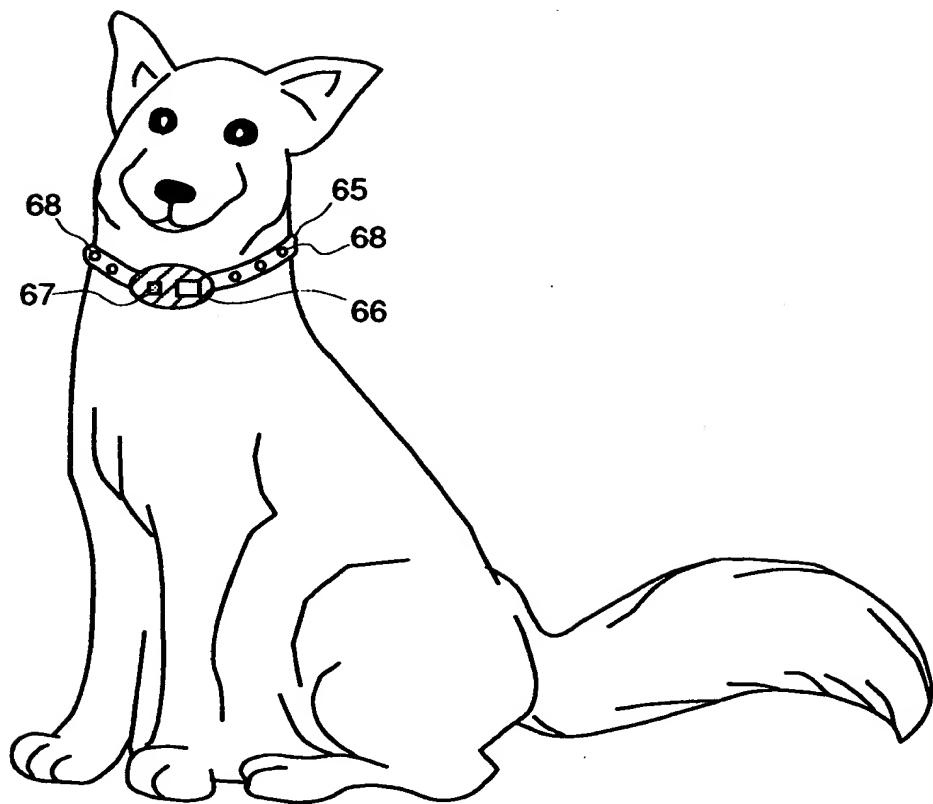


【図11】



特2000-173814

【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 利用者の揺動操作などに応じて発光色や発光態様を変化させることのできる発光玩具を提供する。

【解決手段】 先端に3軸の加速度センサ17を設け、この加速度センサ17が検出したX軸、Y軸、Z軸方向の加速度データに基づいてLED14a～14dの点灯を制御する。X軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合には青色発光のLED14aを点灯し、X軸方向の-方向の加速度が一定以上の場合には緑色発光のLED14bを点灯し、Y軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合には赤色発光のLED14cを点灯し、Y軸方向の-方向の加速度が一定以上の場合にはオレンジ色発光のLED14dを点灯し、Z軸方向の+方向の加速度が一定以上の場合にはLED14aとLED14bを同時に点灯し、Z軸方向の-方向の加速度が一定以上の場合にはLED14cとLED14dを同時に点灯する。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号

氏 名 ヤマハ株式会社